

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-229509

(43)Date of publication of application : 22.08.2000

(51)Int.Cl.

B60G 17/005  
E02F 9/06

(21)Application number : 11-031732

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 09.02.1999

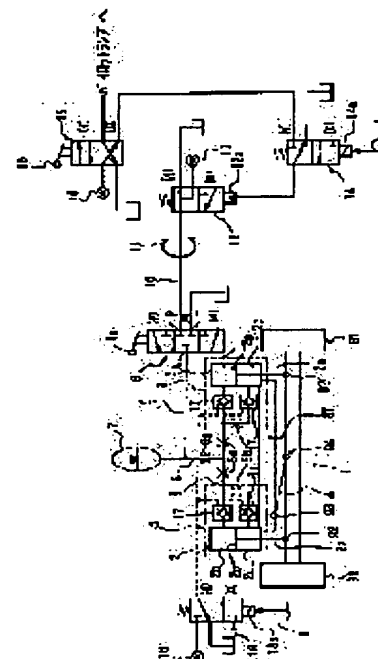
(72)Inventor : ICHIMURA KAZUHIRO  
TSUKUI HIROSHI  
TATENO YOSHIHIRO

## (54) VEHICULAR HEIGHT ADJUSTING DEVICE FOR WHEEL SHOVEL

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To easily set each part relating to a suspension performance in a wheel shovel which has a vehicular height adjustable suspension system.

**SOLUTION:** A link 4 and right and left cylinders 2 are provided between an axle 1 and a frame, and oil chambers 2b, 2c of each cylinder 2 communicate with each other through an accumulator 7. The oil chambers 2b, 2c of each cylinder 2 are connected to a hydraulic source 13 via a directional switching valve 8 and a hydraulic pilot switching valve 12, and the directional switching valve 8 is switched by manual operation while the hydraulic pilot switching valve 12 is switched according to operation of a gate lock lever 86 and a brake switch. Each part (for example, a restrictor 5a, 5b, 6a) can be thereby easily set since a pressure oil can be supplied from the hydraulic source 13 to each cylinder 2 only when a parking brake operates and the gate lock lever 86 is released, resulting that vehicular height is not adjusted in traveling or working of a vehicle.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-15272

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.07.2004

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] Each oil hydraulic cylinder connected with one [ at least ] right and left and car body of the axle prepared before and after the car, respectively, In the wheel shovel equipped with the suspension which has the accumulator opened for free passage by each of the oil sac of each of said oil hydraulic cylinder through the diaphragm A cylinder flexible means to discharge a pressure oil for a pressure oil from supply and said each oil hydraulic cylinder to said each oil hydraulic cylinder, and to expand and contract said each oil hydraulic cylinder, If a non-run state is detected by a transit detection means to detect transit / non-run state of said car, and said transit detection means If telescopic motion of each of said oil hydraulic cylinder by said cylinder flexible means is permitted and a run state is detected by said transit detection means The car height adjusting device of the wheel shovel characterized by having the control means forbid [ control means ] telescopic motion of each of said oil hydraulic cylinder by said cylinder flexible means, and it is made to demonstrate a suspension function.

[Claim 2] It has an activity detection means to detect the activity / non-working state of said car furthermore. Said control means If telescopic motion of each of said oil hydraulic cylinder by said cylinder flexible means is permitted if a non-working state is detected by said activity detection means, and a working state is detected by said activity detection means The car height adjusting device of the wheel shovel according to claim 1 characterized by forbidding telescopic motion of each of said oil hydraulic cylinder by said cylinder flexible means, and locking a suspension function.

[Claim 3] Said transit detection means is the car height adjusting device of the wheel shovel according to claim 1 characterized by detecting transit / non-run state based on the vehicle speed or a brake condition.

[Claim 4] The discharge location which is in the path which crew gets on and off to a driver's cabin, and bars getting on and off of crew, The gate locking lever operated in the lock location which permits getting on and off of crew, Permit an activity, when said gate locking lever is in a discharge location, and it has further the activity / non-working control means which forbids an activity when it is in a lock location. Said activity detection means is the car height adjusting device of the wheel shovel according to claim 2 characterized by detecting un-working when said gate locking lever is in a discharge location and it is in an activity and a lock location.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**


---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the car height adjusting device of the wheel shovel which moves with a wheel with a tire.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, in order for the activity car which moves by the tired wheel to have a wheel shovel etc. in the inclination of transit[ high-speed ]-izing and to raise more the degree-of-comfort nature of the operator at the time of high-speed transit, the equipment which established the suspension device between the car body and the axle is indicated by JP,7-132723,A. According to this equipment, the oil hydraulic cylinder opened for free passage by the accumulator and the diaphragm between the car body and the axle is prepared, and the pressure of an oil hydraulic cylinder is controlled so that spacing of the axle and car body at the time of transit and an activity serves as a predetermined value set up beforehand. While being able to absorb and decrease the vibration at the time of transit by this, the posture of an activity car can always be horizontally held irrespective of the size of the work device attached in the activity car.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the suspension engine performance is demonstrated controlling the pressure of an oil hydraulic cylinder by equipment given [ above-mentioned ] in an official report at the time of transit, a setup of each part (diaphragm etc.) concerning the suspension engine performance is difficult. Moreover, since the pressure of an oil hydraulic cylinder is controlled also at the time of an activity, a suspension becomes what was carried out lightly and sense of incongruity is in an operator.

[0004] The purpose of this invention makes easy a setup of each part concerning the suspension engine performance, and is to offer the car height adjusting device of the wheel shovel which can obtain the always proper suspension engine performance.

[0005]

[Means for Solving the Problem] It explains with reference to drawing 2 - drawing 4 , and drawing 8 which show the gestalt of 1 operation.

(1) Invention of claim 1 is applied to the wheel shovel equipped with the suspension which has each oil hydraulic cylinder 2 connected with one [ at least ] right and left and car body 87 of the axle 1 prepared before and after the car, respectively, and the accumulator 7 which extracted to oil sac 2b of each oil hydraulic cylinder 2, and each of 2c, and was opened for free passage through 5a, 5b, and 6a. And cylinder flexible means 8 and 31 to discharge a pressure oil for a pressure oil from supply and each oil hydraulic cylinder 2 to each oil hydraulic cylinder 2, and to expand and contract each oil hydraulic cylinder 2, If a non-run state is detected by a transit detection means 21 to detect transit / non-run state of a car, and the transit detection means 21 If telescopic motion of each oil hydraulic cylinder 2 by the cylinder flexible means 8 and 31 is permitted and a run state is detected by the transit detection means 21 the control means 12, 14, 17, 18, and 21 and 24- forbid [ - ] telescopic motion of each oil hydraulic cylinder 2 by the cylinder flexible means 8 and 31, and it is made to demonstrate a suspension function -- the purpose mentioned above by having 26 and 30 is attained.

(2) an activity detection means (86) by which invention of claim 2 detects the activity / non-working state of a car further, and 86a -- having -- control means 12, 14, 17, 18, and 21 and 24- 26 and 30 If telescopic motion of each oil hydraulic cylinder 2 by the cylinder flexible means 8 and 31 is permitted if a non-working state is detected by an activity detection means (86) and 86a, and a working state is detected by an

activity detection means (86) and 86a Telescopic motion of each oil hydraulic cylinder 2 by the cylinder flexible means 8 and 31 is forbidden.

(3) As for invention of claim 3, the transit detection means 21 detects transit / non-run state based on the vehicle speed or a brake condition.

(4) The discharge location which invention of claim 4 has in the path which crew gets on and off to a driver's cabin 85 as shown in drawing 1 , and bars getting on and off of crew (A), The gate locking lever 86 operated in the lock location (B) which permits getting on and off of crew, An activity is permitted when the gate locking lever 86 is in a discharge location (A). When it is in a lock location (B), it has further the activity / non-working control means 15 and 31 which forbid an activity, and when the gate locking lever 86 is in a discharge location (A), an activity is detected, and an activity detection means (86) and 86a detect un-working, when it is in a lock location (B).

[0006] In addition, although drawing of the gestalt of implementation of invention was used by the term of above-mentioned The means for solving a technical problem explaining the configuration of this invention in order to make this invention intelligible, thereby, this invention is not limited to the gestalt of operation.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

- Gestalt- drawing 1 of the 1st operation is the side elevation (part sectional view) of the wheel shovel with which this invention is applied. As shown in drawing 1 , a wheel shovel has a base carrier 81 and the revolving super-structure 83 connected with the upper part of a base carrier 81 possible [ revolution ] through the slewing gear 82. The working-level month equipment 84 (it is hereafter called the attachment) and driver's cabin 85 which become a revolving super-structure 83 from boom 84A, arm 84B, and bucket 84C are prepared, and when an operator gets into [ the inlet port of a driver's cabin 85 ], in case it gets off in a discharge location (A location), the gate locking lever 86 operated in a lock location (B location), respectively is formed in it. The chassis frame 87 (it is hereafter called a frame), and the hydraulic motor 88, the transmission 89, the driveshaft 90 and tire 91 for transit are prepared in a base carrier 81, and the driving force from a driveshaft 90 is transmitted to a tire 91 through an axle 1 and 1'. With the gestalt of this operation, axle 1' on the backside is directly fixed to a frame 87, and the axle 1 by the side of before is connected with a frame 87 through the following suspension devices.

[0008] Drawing 2 is the front view (view A Fig. of drawing 1 ) of the wheel shovel with which this invention is applied, and mainly shows the configuration of a suspension device. As shown in drawing 2 , the right-and-left edge of a frame is equipped with the cylinder block 3 which has the cylinder 2 which can be expanded and contracted, respectively, and the tip of piston rod 2a is connected with the axle 1 rotatable through the pin 92. moreover, the right-and-left edge of a frame 87 -- on the other hand (drawing left-hand side) -- \*\*\*\* -- opening 87a by which the end of a link 4 was connected rotatable through the pin 93, and the other end was prepared in the pars basilaris ossis occipitalis of a frame 87 -- passing -- the center section (on the center line CL) of the axle 1 -- it reaches and is connected rotatable through the pin 94. By this, a pin 93 is used as the supporting point, a link 4 is rotated like an arrow head and an axle 1 mainly moves up and down to a frame 87 within the limits of telescopic motion of piston rod 2a. Moreover, by the case, a pin 94 is used as the supporting point within the limits of telescopic motion of piston rod 2a, and an axle 1 rocks.

[0009] Drawing 3 is drawing (view B Fig. of drawing 1 ) which looked at the wheel shovel with which this invention is applied from the base, and mainly shows arrangement of a hydraulic line. In addition, in drawing 3 , an axle 1 presupposes un-illustrating. As shown in drawing 3 , the cylinder block 3 on either side is connected through piping 5, and the accumulator 7 is connected in the middle of the piping 5 through piping 6. The directional selecting valve 8 to which the location is switched is further connected to an accumulator 7 through piping 9 by the manual operation of change-over lever 8a, and the directional selecting valve 8 is connected to the center joint 11 through piping 10.

[0010] Drawing 4 is the oil pressure circuit diagram showing the configuration of the car height adjusting device concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention. As shown in drawing 4 , the accumulator 7 is further connected to the Main hydraulic power unit 13 through the oil pressure pilot operated directional control valve 12 through the directional selecting valve 8 and center joint 11 which were mentioned above. Pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is connected to the pilot hydraulic power unit 16 through the solenoid operated directional control valve 14 and the lock valve 15. The location is switched by actuation of the gate locking lever 86 in which the lock valve 15 was formed in the driver's cabin 85. That is, if the gate locking lever 86 is operated in a discharge location, it will be switched to location (b), and if operated in a lock location, it will be switched to location

(b). If the solenoid 14a is excited by the electrical signal I mentioned later, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to it by location (b), respectively, if solenoid 14a is demagnetized by location (b).

[0011] If both a lock valve 15 and the solenoid operated directional control valve 14 are switched to location (b), the pilot pressure from the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12, and the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be switched to location (b). The pressure oil from the Main hydraulic power unit 13 is supplied to a directional selecting valve 8 by this. Moreover, if at least one side of a lock valve 15 and a solenoid operated directional control valve 14 is switched to location (b), pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be opened for free passage by the tank, and the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be switched to location (b). Supply of the pressure oil to a directional selecting valve 8 is suspended by this, and car height adjustment is forbidden.

[0012] A directional selecting valve 8 is a 3 port 3 location change-over valve, for example, consists of ball valves as shown in drawing 5. If a directional selecting valve 8 is switched to location (\*\*), A port will be open for free passage to a P port, and if switched to a location (Ha), A port will be open for free passage in T port. Moreover, if switched to location (b), as shown in drawing 5, A port will be completely blocked from a P port and T port, that is, the ullage from A port will serve as zero.

[0013] As shown in drawing 4, drawing 5a of area A2 was prepared in the duct 5 where drawing 6a of area A1 opens the cylinder block 3 of a pair for free passage in the duct 6 connected to an accumulator 7, respectively, respectively, and the relation of  $A1 > A2$  is materialized at least in these drawing 5a and 6a. Therefore, if a cylinder 2 contracts and a high-pressure oil is supplied in a duct 5, the pressure oil will extract and will be accumulated to an accumulator 7 through 5a and 6a, and the pressure-accumulating pressure oil will be supplied to each cylinder 2 so that a car body may be returned to a center valve position. In this case, an accumulator 7 functions as a spring which mainly absorbs vibration, and the drawing 5a and 6a as a resistor functions as a damper which mainly decreases vibration. The property of these springs and dampers is determined by the gas pressure enclosed with the accumulator 7, and the area of Diaphragms 5a and 6a.

[0014] A duct 5 branches in two hands within a cylinder block 3, one side is connected to bottom room 2b of a cylinder 2 through a pilot check valve 17, and another side is connected to rod room 2c of a cylinder 2 through drawing 5b of area A3 ( $< A1$ ), and a pilot check valve 17. The pilot port of a pilot check valve 17 is connected to the pilot hydraulic power unit 16 through the solenoid operated directional control valve 18, and the drive of a pilot check valve 17 is controlled by change-over of a solenoid operated directional control valve 18. If the solenoid 18a is excited by the electrical signal I mentioned later, a solenoid operated directional control valve 18 will be switched to it by location (b), respectively, if solenoid 18a is demagnetized by location (b).

[0015] If a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (b), the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to the pilot port of a pilot check valve 17. By this, a pilot check valve 17 functions as a mere open valve, and becomes movable [ oil sac 2b of each cylinder 2, and the pressure oil from 2c ] (unlocking condition). In addition, at this time, the flow of the pressure oil of bottom room 2b and rod room 2c is extracted, and is regulated by 5b, namely, diaphragm 5b functions as a damper which mainly decreases vibration. If a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (\*\*), supply of the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 stops, a pilot check valve 17 will function as a usual check valve, and oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c will be forbidden by this (lock condition).

[0016] Drawing 6 is the electrical diagram of the car height adjusting device concerning the gestalt of the 1st operation. The brake switch 21 with which an electrical circuit is switched to transfer switch 21T, P contact 21P, and W contact 21W corresponding to each mode of transit, parking, and an activity as shown in drawing 6, The car height adjustment switch 22 which orders it car height adjustment by actuation from a driver's cabin 85, A power source 23 and relays 24, 25, and 26 constitute a relay circuit. Supply of the electrical signal I to the solenoids 14a and 18a of solenoid operated directional control valves 14 and 18, the solenoid 27 for parking-brake discharge, and the solenoid 28 for activity brake actuation is controlled by this relay circuit, respectively.

[0017] If drawing 6 is explained in full detail, 21s of contact commons of the brake switch 21 is connected to a power source 23 at the solenoid 28 of the for coil 26c of relay 26, and for activity brake actuation in W contact 21W at the solenoid 27 of the for a-contact 24a of relay 24, coil 25c of relay 25, and for parking-brake discharge in transfer switch 21T, respectively, and P contact 21P are opened wide. The brake switch

21 is switched to the W contact 21W side, if the solenoid 28 for activity brake actuation is excited, an activity brake will operate, the brake switch 21 is switched to the P contact 21P or W contact 21W side, and if the solenoid 27 for parking-brake discharge is demagnetized, a parking brake will operate. In addition, an activity brake and a parking brake are well-known things, and the illustration is omitted.

[0018] B-contact 24b of relay 24 is connected to a-contact 26a of relay 26, 26s of contact commons of relay 26 is connected to a power source 23 for solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 at 24s of contact commons of relay 24, respectively, and b-contact 26b of relay 26 is opened wide. Moreover, the car height adjustment switch 22 is connected to a-contact 25a of relay 25, 25s of contact commons of relay 25 is connected to a power source 23 for solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 at the car height adjustment switch 22, respectively, and b-contact 25b of relay 25 is opened wide. Therefore, if the brake switch 21 is switched to the P contact 21P or W contact 21W side, relay 25 will be switched to the a-contact 25a side, if the car height adjustment switch 22 is turned on in this condition, it will connect with a power source 23 and solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited. Moreover, if the brake switch 21 is switched to the P contact 21P side and the car height adjustment switch 22 is turned on, relay 24 and relay 26 are switched to the b-contact 24b and a-contact 26a side, respectively, it will connect with a power source 23 and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 will be excited. Furthermore, if the brake switch 21 is switched to the transfer switch 21T side, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, it will connect with a power source 23 and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 will be excited.

[0019] Then, actuation of the car height adjusting device concerning the gestalt of the 1st operation is explained more concretely.

(1) In transit mode transit mode, as shown in drawing 6, the brake switch 21 is switched to the transfer switch 21T side. While the solenoid 28 for activity brake actuation is demagnetized by this and an activity brake is taken off, the solenoid 27 for parking-brake discharge is excited, and a parking brake is canceled. Moreover, coil 25c of relay 25 energizes, relay 25 is switched to the b-contact 25b side, the circuit to solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 is cut by this, solenoid 14a is demagnetized, and a solenoid operated directional control valve 14 serves as location (b) by it. Furthermore, by cutting the circuit to coil 26c of relay 26, while relay 26 is switched to the a-contact 26a side, the circuit to coil 24c of relay 24 is cut, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, solenoid 18a is excited, and a solenoid operated directional control valve 18 serves as location (b). In addition, demagnetization of solenoid 14a in transit mode and excitation of solenoid 18a are unrelated to actuation of the car height adjustment switch 22.

[0020] In the hydraulic circuit of drawing 4, if solenoid 14a is demagnetized as mentioned above, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to location (b), and pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be opened for free passage by the tank. The oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) by this, and the P port of a directional selecting valve 8 is opened for free passage by the tank by it. Moreover, if solenoid 18a is excited as mentioned above, a solenoid operated directional control valve 18 will be switched to location (b), and the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to the pilot port of a pilot check valve 17. By this, a pilot check valve 17 functions as a mere open valve, and becomes movable [ the pressure oil between bottom room 2b of each cylinder 2, rod room 2c, and an accumulator 7 ]. In addition, in transit mode, since it is switched to the center valve position which shows a directional selecting valve 8 to drawing 5 by the manual operation of change-over lever 8a in which the frame 87 was formed caudad, therefore the change-over lever 8 is not operated during transit, the outflow close of the pressure oil from a directional selecting valve 8 is prevented.

[0021] In such transit mode, if vibration of a high cycle is inputted into piston rod 2a through a tire 91 and an axle 1 with the irregularity of a road surface at the time of high-speed transit of an activity car After extracting, moving to an accumulator 7 through 5a and 6a and accumulating pressure to an accumulator 7, a part of pressure oil (dynamic pressure oil) from the cylinder 2 (cylinder of the contracted one) of the high-tension side is supplied to each cylinder 2 so that a car body may be returned to a center valve position. At this time, an accumulator 7 functions as a spring which absorbs vibration of piston rod 2a, and serves as such a hard suspension that the gas pressure of an accumulator 7 is high. Moreover, Diaphragms 5a, 5b, and 6a function as a damper which regulates transfer of vibration, a cylinder 2 stops being able to stroke them easily and attenuation nature increases them, so that a diaphragm is small. Even if it is the case where the axle 1 moved up and down or rocked to the frame 87, and a tire 91 receives external force from a road surface during transit by telescopic motion of the cylinder 2 accompanied by migration of such a pressure

oil, it prevents that the external force is directly transmitted to a frame 87. In addition, if the cylinder 2 on either side expands and contracts to hard flow mutually by the case where the axle 1 moved up and down when the cylinder 2 on either side expanded and contracted in this direction by the case where the both sides of the tire 91 on either side receive the external force of the same direction in this case etc., and only one side of a tire on either side receives external force etc., an axle 1 will rock.

[0022] Moreover, if vibration of a low cycle is inputted into piston rod 2a with the irregularity of a road surface at the time of low-speed transit of an activity car, a pressure oil (static pressure oil) will be supplied to the cylinder 2 of the low-tension side from the cylinder 2 of the high-tension side, and the pressure of each cylinder 2 will become equal. By this, even if irregularity is in a road surface, the ground pressure of a tire 91 can be held equally, and the stability of an activity car can be raised. On the other hand, the pressure of each cylinder 2 becomes equal at the time of a halt of an activity car, the flow of a pressure oil stops, and a cylinder 2 stands it still in the location where the gravity  $W$  from an attachment 84 and the force  $F$  of acting on piston 2p in a cylinder 2 were balanced ( $W=F$ ). In addition, the force  $F$  of acting on piston 2p in this case will become  $F=P \times (S1-S2)$ , if the pressure in  $S2$  and a cylinder 2 is set [ the projected net area of piston 2p by the side of the bottom room 2 ] to  $P$  for the projected net area of piston 2p by the side of  $S1$  and rod room 2c.

[0023] (2) In parking mode parking mode, as shown in drawing 6, the brake switch 21 is switched to P contact 21P. Both the solenoid 27 for parking-brake discharge and the solenoid 28 for activity brake actuation are demagnetized, a parking brake operates, and an activity brake is taken off by this. Here, if the car height adjustment switch 22 is turned off (open), while solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be demagnetized, the circuit to coil 24c of relay 24 is cut, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is demagnetized.

[0024] If Solenoids 14a and 18a are demagnetized as shown in drawing 4, both the solenoid operated directional control valves 14 and 18 will be switched to location (b). While the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) and the P port of a directional control valve 8 is opened for free passage with a tank, supply of a pressure oil in the pilot port of a pilot check valve 17 stops, a pilot check valve 17 turns into a check valve, and oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c are forbidden by this.

[0025] Although the class of attachment 84 to be used can adjust a car height in a desired height location with the gestalt of this operation, this adjustment is performed in parking mode. Hereafter, adjustment (car height adjustment) of a height location is explained. It is equipped with the attachment 84 of the standard weight  $w$  as initial condition, and as shown in drawing 7 (a), the amounts  $L1$  and  $L2$  of the contraction direction of a cylinder 2 and the elongation direction which can be stroked presuppose that piston 2p is standing it still in the respectively equal ( $L1=L2$ ) location. Here, if it exchanges for attachment 84 of weight  $W' (>W)$  as shown in drawing 7 (b), a cylinder 2 will contract, the car height by the side of before will become low, and amount  $L1$  which can be stroked' of the contraction direction will become small ( $L1'<L1$ ). moreover, it is shown in drawing 7 (c) -- as -- weight  $W$  -- if it exchanges for 'attachment 84 of ( $<W$ )' -- a cylinder 2 -- elongating -- the car height by the side of before -- high -- becoming -- amount  $L2$  which can be stroked' of the elongation direction -- 'becomes small ( $L2'<L2$ ). thus -- if an attachment 84 is exchanged -- a car height -- low -- or -- high -- becoming -- the amount  $L1$  of the contraction direction or the elongation direction which can be stroked -- ",  $L2$ " become small, and a suspension function cannot fully be demonstrated, but a degree of comfort gets worse. in order to prevent this, car height adjustment is performed, and when an attachment 84 is exchanged, it maintains at a proper car height ' $L1'=L2$ ' and  $L1 -- '=L2$ '. [ for example, ]

[0026] Since the brake switch 21 is switched to P contact 21P in parking mode as shown in drawing 6, the coils 25c and 26c of relays 25 and 26 are not energized, but relays 25 and 26 are switched to the a-contact 25a and 26a side, respectively. Here, if it is going to perform car height adjustment and the car height adjustment switch 22 is turned on (close), while solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited, coil 24c of relay 24 energizes, relay 24 is switched to the b-contact 24b side, and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is excited.

[0027] If Solenoids 14a and 18a are excited as shown in drawing 4, both the solenoid operated directional control valves 14 and 18 will be switched to location (b). Moreover, in performing car height adjustment, it carries out lock actuation of the gate locking lever 86, and a lock valve 15 is switched to location (b). The pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 is supplied to pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12, while the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) by this, the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 is supplied to the



pilot port of a pilot check valve 17 by it, and a pilot check valve 17 is made an open valve.

[0028] Here, in order that a cylinder 2 may be in the condition ( $L1' < L2'$ ) of drawing 7 (b) and may consider as the condition of  $L1' = L2'$ , in expanding a cylinder 2, change-over lever 8a is operated and it switches a directional selecting valve 8 to location (b). Then, the pressure oil from the Maine hydraulic power unit 13 is supplied to oil sac 2b of each cylinder 2, and 2c through a directional selecting valve 8, respectively, the force F (force of the elongation direction) of acting on piston 2p by this becomes large, a cylinder 2 is elongated and a car height becomes high. Moreover, in order that a cylinder 2 may be in the condition ( $L1' > L2'$ ) of drawing 7 (c) and may consider as the condition of  $L1' = L2'$ , in shrinking a cylinder 2, change-over lever 8a is operated and it switches a directional selecting valve 8 to a location (Ha). Then, oil sac 2b of each cylinder 2 and the pressure oil from 2c are discharged by the tank through the tank directional selecting valve 8, the force F of acting on piston 2p by this becomes small, a cylinder 2 contracts and a car height becomes low. thus, if a car height is adjusted and a car height reaches a predetermined value ( $L1' = L2'$  and  $L1$  -- the value in which " $=L2$ " is materialized), change-over lever 8a will be operated and a directional selecting valve 8 will be switched to location (b).

[0029] (3) In activity mode activity mode, the brake switch 21 is switched to the W contact 21W side. The solenoid 28 for activity brake actuation is excited by this, the solenoid 27 for parking-brake discharge is demagnetized, and both an activity brake and a parking brake operate by it. Moreover, while coil 25c of relay 25 does not energize but relay 25 is switched to the a-contact 25a side, the coil of relay 26 energizes and relay 26 is switched to the b-contact 26b side. Therefore, ON actuation of the car height adjustment switch 22 is carried out accidentally, even if coil 24c of relay 24 energizes, solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is not excited, but a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (b), and a pilot check valve 17 functions as a check valve. If ON actuation of the car height adjustment switch 22 is carried out accidentally, solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to location (b), but since lock actuation of the gate locking lever 86 is carried out in activity mode, a lock valve 15 is switched to location (b), a pressure oil is not supplied to the oil pressure pilot wave's 12 pilot port 12a, but the P port of a directional selecting valve 8 is opened for free passage by the tank. Thus, oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c are forbidden by a pilot check valve 17 functioning as a check valve, and the P port of directional-selecting-valve 8a being opened for free passage with a tank. Consequently, even if it operates change-over lever 8a, a car height does not change.

[0030] In activity mode, since a pilot valve is supplied through a lock valve 15, if it is going to drive an attachment 84, for example and a non-illustrated control lever is operated, the pilot pressure oil proportional to the control input of a control lever will be led to a pilot type control valve, a control valve will be operated, and the activity of digging etc. of the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 will be attained by this. Since oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c are forbidden at this time, a cylinder 2 can work by being stabilized in the state of a suspension lock, without not being stroked but the reaction force (digging reaction force) by digging being absorbed by the accumulator 7.

[0031] Thus, according to the gestalt of the 1st operation, the change-over valves 12, 14, and 15 switched to actuation of the brake switch 21 or the gate locking lever 86 by interlocking are formed. Only where it operated the parking brake and the gate locking lever 86 is operated to a lock location (activity prohibition condition) That is, since the pressure oil was supplied to the P port of a directional selecting valve 8 only at the time of parking mode selection and car height adjustment by actuation of change-over lever 8a was enabled, car height adjustment is not carried out at the time of transit and an activity. Consequently, since oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c were forbidden by the check valve 17 at the time of an activity while a setup of each part concerning the suspension engine performance became easy, since a car height adjustment function did not need to be taken into consideration at the time of transit, it can work without sense of incongruity, sensing digging reaction force. Moreover, since car height adjustment was forbidden whether prepare a relay circuit, and ON actuation of the car height adjustment switch 22 is accidentally carried out by the brake switch 21, relay 24 - 26 grades at the time of transit and an activity or change-over lever 8a was operated at the time of an activity (not operated at the time of transit) or (so-called interlocking), car height adjustment [ \*\*\*\* / un-] can be prevented. Furthermore, since the car height adjustment at the time of transit and an activity was forbidden, the pressure of a cylinder 2 is not frequently controlled using the pressure oil from the Maine hydraulic power unit 13, and fuel consumption is reduced.

[0032] - Gestalt- drawing 8 of the 2nd operation is the oil pressure circuit diagram showing the configuration of the car height adjusting device concerning the gestalt of operation of the 2nd of this



invention. In addition, the same sign is given to the same part as drawing 4, and, below, the difference is mainly explained. As shown in drawing 8, the car height adjusting device concerning the gestalt of the 2nd operation The directional selecting valve 8 of drawing 4, the oil pressure pilot operated directional control valve 12, a lock valve 15 and a solenoid operated directional control valve 14, and the electromagnetic-control valve 31 that controls the flow of the pressure oil from the Maine hydraulic power unit 13 to each cylinder 2 instead of the relay circuit of drawing 6, The controller 30 which controls the drive of the electromagnetic-control valve 31, and the stroke sensors 32 and 33 which detect the amounts  $z1$  and  $z2$  of strokes of each cylinder 2 from the criteria location  $z0$  (it considers as the condition of drawing 7 (a) with the gestalt of this operation), It has gate lock switch 86a turned on / turned off with discharge/lock actuation of the gate locking lever 86. In addition, although illustration is omitted, the solenoid 26 for parking-brake discharge and the solenoid 27 for activity brake actuation are connected to the brake switch 21 like drawing 4, respectively.

[0033] The stroke sensors 32 and 33, gate lock switch 86a, the brake switch 21, and the car height adjustment switch 22 are connected to a controller 30. By the controller 30, processing which is later mentioned based on these input signals is performed, and a control signal I is outputted to the solenoids 31a and 31b of the electromagnetic-control valve 31, and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18, respectively.

[0034] Drawing 9 is a flow chart which shows an example of the processing performed by the controller 30. This flow chart is started by ON of for example, an engine key switch (un-illustrating). First, it judges to any the brake switch 21 is switched by the signal from the brake switch 21 at step S1. If judged with the brake switch 21 having been switched to the P contact 21P side, it will progress to step S2 and the car height adjustment switch 22 will judge whether it is ON. If step S2 is affirmed and it will be progressed and denied by step S3, it will progress to step S13. At step S3, gate lock switch 86a judges whether lock actuation of being [ 86 ] ON, i.e., the gate locking lever, is carried out. If step S3 is affirmed, and it will progress to step S4 and will be denied, it will progress to step S11. In step S4, a control signal I is outputted to solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18, and solenoid 18a is excited. As shown in drawing 8, a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (b) by this, the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 is supplied to the pilot port of a pilot check valve 17, and a pilot check valve 17 functions as an open valve by it.

[0035] Subsequently, the detection values  $z1$  and  $z2$  from each stroke sensors 32 and 33 are read at step S5. At step S6, the average  $(z1+z2)/2$  of each of those detection values  $z1$  and  $z2$  is calculated, it is subtracted from the desired value  $za$  (for example, 0,  $L1=L2$  [ i.e., ], conditions) set up beforehand, and deflection  $a (=za - (z1+z2)/2)$  is calculated. Subsequently, if it judges and affirms whether deflection  $a$  is larger than the predetermined upper limit  $\alpha 1$  (for example,  $1.01xa$ ) at step S7 and will be denied by step S8, it will progress to step S9. At step S8, a control signal I is outputted to solenoid 31a of the electromagnetic-control valve 31, solenoid 31a is excited, and it returns to step S5. The electromagnetic-control valve 31 is switched to location (b) by this, and the pressure oil from the Maine hydraulic power unit 13 is supplied to oil sac 2b of each cylinder 2, and 2c. Consequently, a cylinder 2 develops and a car height becomes high. On the other hand, in step S9, if it judges and affirms whether deflection  $a$  is smaller than the predetermined lower limit  $\alpha 2$  (for example,  $0.99xa$ ) and will be denied by step S10, it will progress to step S11. At step S10, a control signal I is outputted to solenoid 31b of the electromagnetic-control valve 31, solenoid 31b is excited, and it returns to step S5. The electromagnetic-control valve 31 is switched to a location (Ha) by this, and the pressure oil from each cylinder 2 is discharged by the tank by it. Consequently, a cylinder 2 contracts and a car height becomes low. At step S11, the output of the control signal I to the solenoids 31a and 31b of the electromagnetic-control valve 31 is suspended, and the return of the solenoids 31a and 31b is demagnetized and carried out. The electromagnetic-control valve 31 is switched to location (b) by this, and the circuit by the side of a cylinder 2 is blocked from the Maine hydraulic power unit 13 and a tank.

[0036] Moreover, if judged with the brake switch 21 having been switched to the transfer switch 21T side at step S1, it will progress to step S12, and a control signal I is outputted to solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18, solenoid 18a is excited, and it progresses to step S11. A solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (b) by this, the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 is supplied to the pilot port of a pilot check valve 17, and a pilot check valve 17 functions as an open valve by it. Consequently, oil sac 2b of each cylinder 2, and 2c and an accumulator 7 are open for free passage, a suspension works (suspension unlocking condition), and the vibration at the time of transit is absorbed and decreased. Furthermore, if judged with the brake switch 21 having been switched to the W contact 21W side at step S1, it will progress to step S13, and the output of the control signal I to solenoid

18a of a solenoid operated directional control valve 18 is suspended, solenoid 18a is demagnetized, and it progresses to step S11. A solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (b) by this, supply of a pressure oil in the pilot port of a pilot check valve 17 is suspended, and a pilot check valve 17 functions as a check valve by it. Consequently, oil sac 2b of each cylinder 2 and receipts and payments of the pressure oil from 2c are forbidden (suspension lock condition), and digging reaction force etc. can be opposed.

[0037] in addition, about concrete actuation of the gestalt of the 2nd operation The point of demonstrating the suspension function by the accumulator 7 in transit mode, The point which enables car height adjustment when a parking brake operates in parking mode and lock actuation of the gate locking lever 86 is carried out, And since the fundamental actuation of the point which blocks oil sac 2b of each cylinder 2 and 2c in activity mode is the same as that of the gestalt of the 1st operation, the explanation is omitted.

[0038] Thus, since the car height was automatically adjusted based on the detection values z1 and z2 from the stroke sensors 32 and 33 by switching the electromagnetic-control valve 31 by the command from a controller 30 according to the gestalt of the 2nd operation, the time and effort of operating a directional selecting valve 8 manually can be saved, and the effectiveness of car height tuning improves.

[0039] As mentioned above, while this invention enables car height adjustment at the time of parking and forbidding car height adjustment at the time of transit and an activity, a suspension function is demonstrated at the time of transit (suspension unlocking), and it is characterized by what (suspension lock) a suspension function is forbidden for at the time of an activity, and this is not limited to the gestalt of operation mentioned above, but can carry out at various gestalten. For example, although it is open for free passage in the cylinder 2 on either side and the accumulator 7 was formed, you may make it form an accumulator 7 separately every cylinder 2 in the gestalt of the above-mentioned implementation. Moreover, in the gestalt of the above-mentioned implementation, although the car height adjusting device was formed only in the front wheel, only a rear wheel may be formed in both a front wheel and a rear wheel. Furthermore, although each condition of transit of a car, parking, and an activity was detected based on the brake condition in the gestalt of the above-mentioned implementation, corresponding [ that is, ] to actuation of the brake switch 21, you may make it the detection value from a speed sensor (un-illustrating) etc. detect a car condition.

[0040] correspondence with the gestalt of the above operation, and a claim -- setting -- a directional selecting valve 8 and the electromagnetic-control valve 31 -- a cylinder flexible means -- the brake switch 21 -- a transit detection means -- the oil pressure pilot operated directional control valve 12, solenoid operated directional control valves 14 and 18, a pilot check valve 17, the brake switch 21, relays 24-26, and a controller 30 constitute a control means, and a lock valve 15 and the electromagnetic-control valve 31 constitute [ the gate locking lever 86 and gate lock switch 86a ] an activity / non-working detection means for an activity detection means, respectively.

[0041]

[Effect of the Invention] Since according to invention of claims 1 and 3 permitted telescopic motion of an oil hydraulic cylinder, car height adjustment was enabled, telescopic motion of the oil hydraulic cylinder by supply of the pressure oil from the outside was forbidden at the time of transit and car height adjustment was forbidden at the time of un-running [ of a car ] as explained to the detail above, it is not necessary not to take a car height adjustment function into consideration about the design concerning the suspension engine performance at the time of transit, and a setup of each part concerning the suspension engine performance becomes easy. Moreover, since according to invention of claims 2 and 4 permitted telescopic motion of an oil hydraulic cylinder, car height adjustment was enabled, telescopic motion of an oil hydraulic cylinder was forbidden at the time of an activity and car height adjustment was further forbidden at the time of un-working, at the time of an activity, there is no inflow of the pressure oil accompanying car height adjustment, and it can work without sense of incongruity, sensing digging reaction force.

---

[Translation done.]

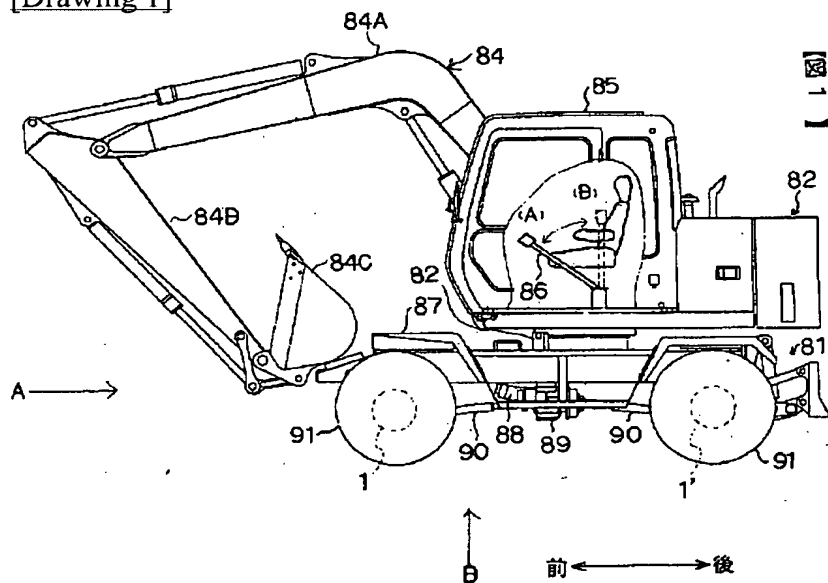
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

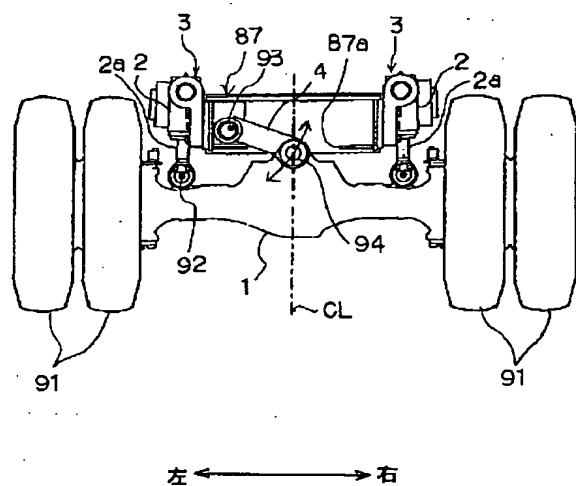
## DRAWINGS

[Drawing 1]

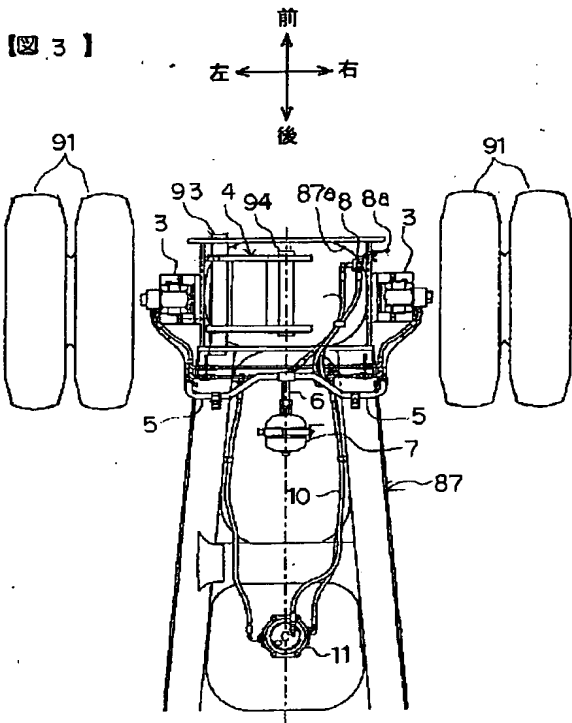


[Drawing 2]

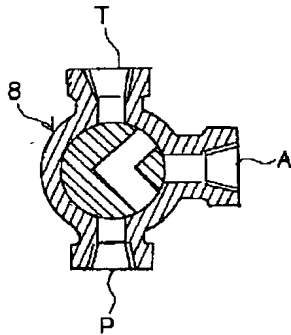
[図 2]



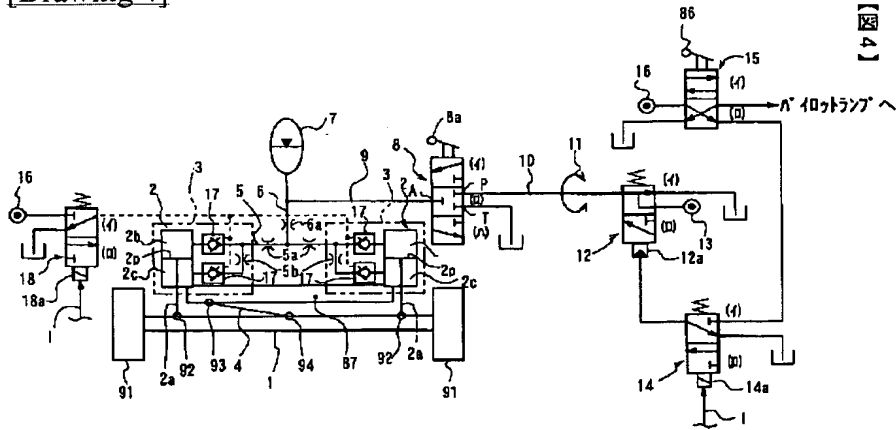
[Drawing 3]



[Drawing 5]  
【図 5】

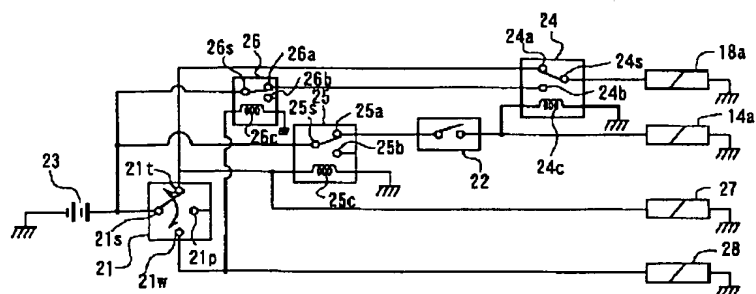


[Drawing 4]



[Drawing 6]

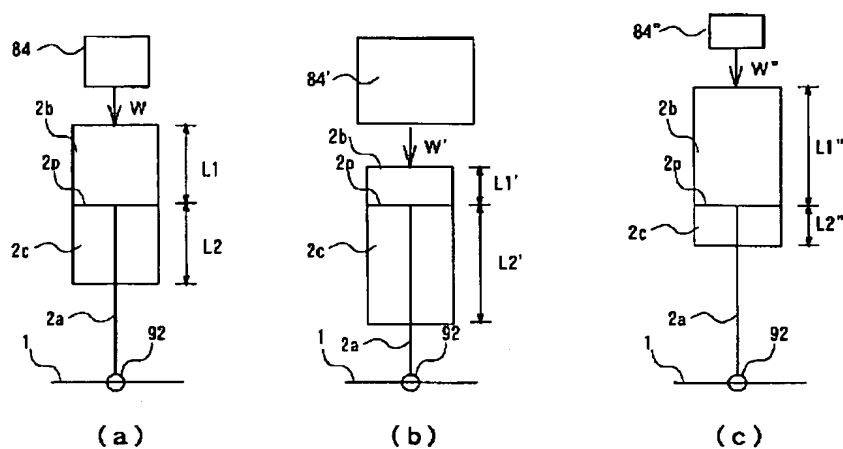
【図6】



[Drawing 7]

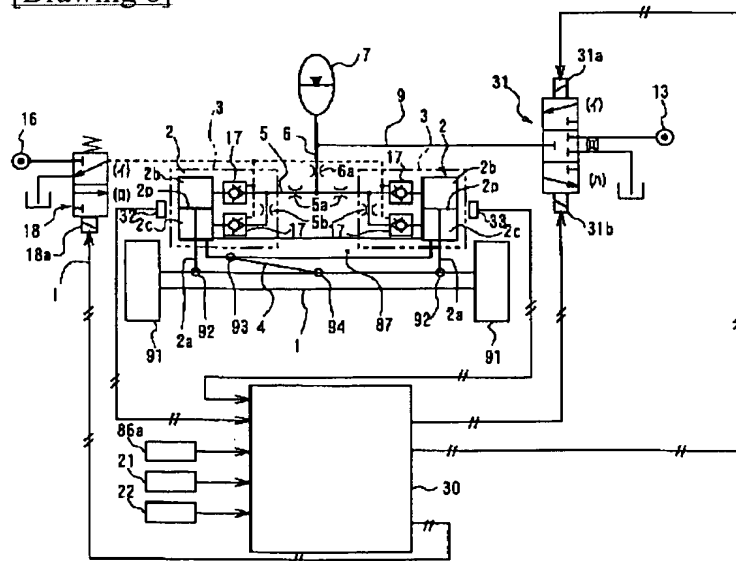
$$W' > W > W''$$

【図7】

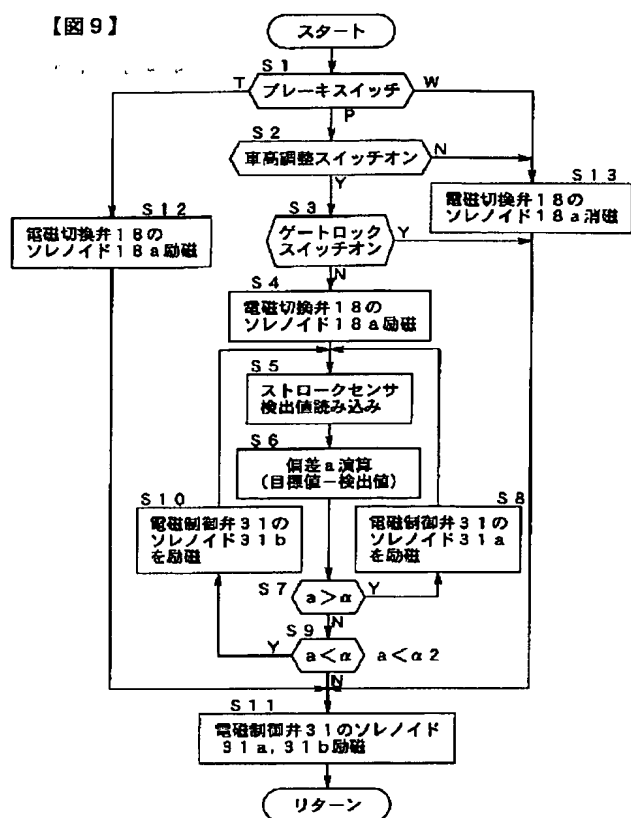


[Drawing 8]

【図8】



[Drawing 9]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-229509  
(P2000-229509A)

(43)公開日 平成12年8月22日(2000.8.22)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード<sup>\*</sup>(参考)

B 6 0 G 17/005

B 6 0 G 17/005

3 D 0 0 1

E 0 2 F 9/06

E 0 2 F 9/06

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平11-31732

(22)出願日 平成11年2月9日(1999.2.9)

(71)出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72)発明者 一村 和弘

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72)発明者 津久井 洋

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(74)代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

最終頁に続く

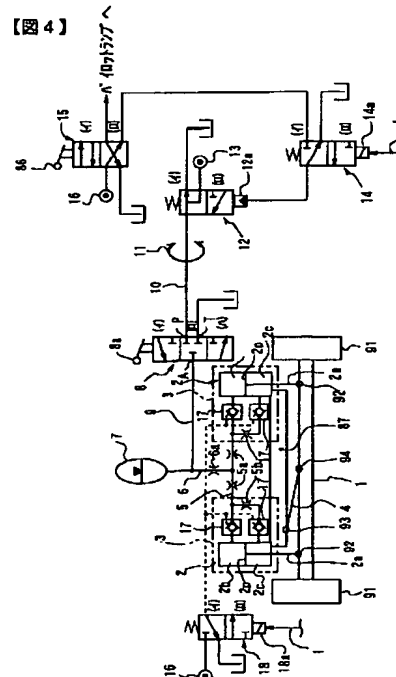
(54)【発明の名称】 ホイールショベルの車高調整装置

(57)【要約】

【課題】車高調整可能なサスペンション機構を有するホイールショベルにおいて、サスペンション性能に係わる各部の設定を容易にする。

【解決手段】アクスル1とフレーム47の間にリンク4と左右のシリンダ2とを設け、各シリンダ2の油室2b, 2cをアキュムレータ7を介して連通する。各シリンダ2の油室2b, 2cと油圧源13とを方向切換弁8および油圧パイロット切換弁12を介して接続し、方向切換弁8を手動操作によって切り換えるとともに、油圧パイロット切換弁12をゲートロックレバー86の操作とブレーキスイッチ21の操作に応じて切り換える。これによって、駐車ブレーキが作動し、かつゲートロックレバー86を解除操作した時のみ油圧源13から各シリンダ2への圧油の供給が可能となり、走行時や作業時には車高調整が行われないので、各部(例えば絞り5a, 5b, 6a)の設定が容易となる。

【図4】





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両前後に設けられたアクスルの少なくとも一方の左右と車体にそれぞれ連結された各油圧シリンダと、前記各油圧シリンダの油室のそれぞれに絞りを介して連通されたアキュムレータとを有するサスペンションを備えたホイールショベルにおいて、前記各油圧シリンダに圧油を供給、および前記各油圧シリンダから圧油を排出して前記各油圧シリンダを伸縮するシリンダ伸縮手段と、

前記車両の走行／非走行状態を検出する走行検出手段と、

前記走行検出手段により非走行状態が検出されると、前記シリンダ伸縮手段による前記各油圧シリンダの伸縮を許容し、前記走行検出手段により走行状態が検出されると、前記シリンダ伸縮手段による前記各油圧シリンダの伸縮を禁止してサスペンション機能を発揮させるようにする制御手段とを備えることを特徴とするホイールショベルの車高調整装置。

【請求項2】 さらに前記車両の作業／非作業状態を検出する作業検出手段を有し、前記制御手段は、前記作業検出手段により非作業状態が検出されると、前記シリンダ伸縮手段による前記各油圧シリンダの伸縮を許容し、前記作業検出手段により作業状態が検出されると、前記シリンダ伸縮手段による前記各油圧シリンダの伸縮を禁止してサスペンション機能をロックすることを特徴とする請求項1に記載のホイールショベルの車高調整装置。

【請求項3】 前記走行検出手段は、車速またはブレーキ状態に基づいて走行／非走行状態を検出することを特徴とする請求項1に記載のホイールショベルの車高調整装置。

【請求項4】 運転室へ乗員が乗降する経路にあって乗員の乗降を妨げる解除位置と、乗員の乗降を許容するロック位置に操作されるゲートロックレバーと、前記ゲートロックレバーが解除位置にあるときは作業を許容し、ロック位置にあるときは作業を禁止する作業／非作業制御手段とをさらに有し、前記作業検出手段は前記ゲートロックレバーが解除位置にあるときに作業、ロック位置にあるときは非作業を検出することを特徴とする請求項2に記載のホイールショベルの車高調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タイヤ付車輪で移動するホイールショベルの車高調整装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ホイールショベル等、タイヤ付き車輪で移動する作業車両は高速走行化の傾向にあり、高速走行時のオペレータの乗り心地性をより向上させるため、例えば特開平7-132723号公報には車体とアクスルとの間にサスペンション機構を設けた装置が開示されている。この装置によると、車体とアクスルとの間

にアキュムレータおよび絞りに連通された油圧シリンダを設け、走行時や作業時におけるアクスルと車体との間隔が予め設定された所定値となるように油圧シリンダの圧力を制御する。これによって、走行時の振動を吸収、減衰することができるとともに、作業車両に取り付けられた作業装置の大小に拘わらず常に作業車両の姿勢を水平に保持することができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報記載の装置では、走行時に油圧シリンダの圧力を制御しながらサスペンション性能が発揮されるので、サスペンション性能に係わる各部（絞りなど）の設定が難しい。また、作業時にも油圧シリンダの圧力を制御するので、サスペンションはフワフワしたものとなりオペレータに違和感がある。

【0004】本発明の目的は、サスペンション性能に係わる各部の設定を容易にし、常に適正なサスペンション性能を得ることができるホイールショベルの車高調整装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】一実施の形態を示す図2～図4および図8を参照して説明する。

(1) 請求項1の発明は、車両前後に設けられたアクスル1の少なくとも一方の左右と車体87にそれぞれ連結された各油圧シリンダ2と、各油圧シリンダ2の油室2b、2cのそれぞれに絞り5a、5b、6aを介して連通されたアキュムレータ7とを有するサスペンションを備えたホイールショベルに適用される。そして、各油圧シリンダ2に圧油を供給、および各油圧シリンダ2から圧油を排出して各油圧シリンダ2を伸縮するシリンダ伸縮手段8、31と、車両の走行／非走行状態を検出する走行検出手段21と、走行検出手段21により非走行状態が検出されると、シリンダ伸縮手段8、31による各油圧シリンダ2の伸縮を許容し、走行検出手段21により走行状態が検出されると、シリンダ伸縮手段8、31による各油圧シリンダ2の伸縮を禁止してサスペンション機能を発揮させるようにする制御手段12、14、17、18、21、24～26、30とを備えることにより上述した目的は達成される。

(2) 請求項2の発明は、さらに車両の作業／非作業状態を検出する作業検出手段(86)、86aを有し、制御手段12、14、17、18、21、24～26、30は、作業検出手段(86)、86aにより非作業状態が検出されると、シリンダ伸縮手段8、31による各油圧シリンダ2の伸縮を許容し、作業検出手段(86)、86aにより作業状態が検出されると、シリンダ伸縮手段8、31による各油圧シリンダ2の伸縮を禁止するものである。

(3) 請求項3の発明は、走行検出手段21が、車速またはブレーキ状態に基づいて走行／非走行状態を検出

するものである。

(4) 請求項4の発明は、図1に示すように、運転室85へ乗員が乗降する経路にあって乗員の乗降を妨げる解除位置(A)と、乗員の乗降を許容するロック位置(B)に操作されるゲートロックレバー86と、ゲートロックレバー86が解除位置(A)にあるときは作業を許容し、ロック位置(B)にあるときは作業を禁止する作業/非作業制御手段15,31とをさらに有し、作業検出手段(86),86aはゲートロックレバー86が解除位置(A)にあるときに作業を検出し、ロック位置(B)にあるときに非作業を検出するものである。

【0006】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために発明の実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が実施の形態に限定されるものではない。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

#### ー第1の実施の形態ー

図1は、本発明が適用されるホイールショベルの側面図(一部断面図)である。図1に示すように、ホイールショベルは、下部走行体81と、旋回装置82を介して下部走行体81の上部に旋回可能に連結された上部旋回体83とを有する。上部旋回体83にはブーム84A、アーム84B、バケット84Cからなる作業用フロントアタッチメント84(以下、アタッチメントと呼ぶ)と運転室85とが設けられ、運転室85の入口にはオペレータが搭乗した際に解除位置(A位置)に、降車する際にロック位置(B位置)にそれぞれ操作されるゲートロックレバー86が設けられている。下部走行体81には、シャシフレーム87(以下、フレームと呼ぶ)と、走行用の油圧モータ88、トランスミッション89、プロペラシャフト90およびタイヤ91が設けられ、プロペラシャフト90からの駆動力はアクスル1,1'を介してタイヤ91に伝達される。本実施の形態では、後側のアクスル1'はフレーム87に直接固定され、前側のアクスル1は以下のようなサスペンション機構を介してフレーム87に連結される。

【0008】図2は、本発明が適用されるホイールショベルの正面図(図1の矢視A図)であり、主にサスペンション機構の構成を示す。図2に示すように、フレームの左右端部には伸縮可能なシリンダ2を有するシリンダブロック3がそれぞれ装着されており、ピストンロッド2aの先端はピン92を介して回動可能にアクスル1に連結されている。また、フレーム87の左右端部の一方(図では左側)にはリンク4の一端がピン93を介して回動可能に連結され、その他端はフレーム87の底部に設けられた開口部87aを通してアクスル1の中央部(センターラインCL上)達し、ピン94を介して回動可能に連結されている。これによって、ピン93を支点

にしてリンク4は矢印の如く回動し、ピストンロッド2aの伸縮の範囲内でフレーム87に対してアクスル1は主に上下動する。また、場合によってはピストンロッド2aの伸縮の範囲内でピン94を支点にしてアクスル1は揺動する。

【0009】図3は、本発明が適用されるホイールショベルを底面から見た図(図1の矢視B図)であり、主に油圧配管の配置を示す。なお、図3においてアクスル1は不図示とする。図3に示すように、左右のシリンダブロック3は配管5を介して接続され、その配管5の途中には配管6を介してアキュムレータ7が接続されている。アキュムレータ7にはさらに、切換レバー8aの手動操作によってその位置が切り換えられる方向切換弁8が配管9を介して接続され、方向切換弁8は配管10を介してセンタージョイント11に接続されている。

【0010】図4は、本発明の第1の実施の形態に係わる車高調整装置の構成を示す油圧回路図である。図4に示すように、アキュムレータ7は前述した方向切換弁8とセンタージョイント11を介し、さらに油圧パイロット切換弁12を介してメイン油圧源13に接続されている。油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aは電磁切換弁14とロックバルブ15を介してパイロット油圧源16に接続されている。ロックバルブ15は運転室85に設けられたゲートロックレバー86の操作によってその位置が切り換えられる。すなわち、ゲートロックレバー86が解除位置に操作されると位置(イ)に切り換えられ、ロック位置に操作されると位置(ロ)に切り換えられる。電磁切換弁14は、後述する電気信号1によってそのソレノイド14aが励磁されると位置(ロ)に、ソレノイド14aが消磁されると位置(イ)にそれぞれ切り換えられる。

【0011】ロックバルブ15と電磁切換弁14がともに位置(ロ)に切り換えられると、油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aにはパイロット油圧源16からのパイロット圧が供給され、油圧パイロット切換弁12は位置(ロ)に切り換えられる。これによって、メイン油圧源13からの圧油が方向切換弁8に供給される。また、ロックバルブ15と電磁切換弁14の少なくとも一方が位置(イ)に切り換えられると、油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aはタンクに連通され、油圧パイロット切換弁12は位置(イ)に切り換えられる。これによって、方向切換弁8への圧油の供給は停止され、車高調整が禁止される。

【0012】方向切換弁8は3ポート3位置切換弁であり、例えば図5に示すようなボールバルブで構成される。方向切換弁8が位置(イ)に切り換えられるとAポートはPポートに連通し、位置(ハ)に切り換えられるとAポートはTポートに連通する。また、位置(ロ)に切り換えられると、図5に示すようにAポートはPポート、Tポートから完全にブロックされ、つまりAポート

からの漏れ量はゼロとなる。

【0013】図4に示すように、アキュムレータ7に接続される管路6には面積A1の絞り6aが、一對のシリンダブロック3をそれぞれ連通する管路5には面積A2の絞り5aがそれぞれ設けられ、これらの絞り5a、6aには少なくともA1>A2の関係が成立している。したがって、シリンダ2が収縮して管路5内に高圧油が供給されると、その圧油は絞り5a、6aを介してアキュムレータ7に蓄圧され、蓄圧された圧油は車体を中立位置に復帰させるように各々のシリンダ2に供給される。この場合、アキュムレータ7は主に振動を吸収するばねとして機能し、抵抗体としての絞り5a、6aは主に振動を減衰するダンパとして機能する。これらのばねやダンパの特性は、アキュムレータ7に封入されたガス圧や絞り5a、6aの面積によって決定される。

【0014】管路5はシリンダブロック3内で二手に分歧され、一方はパイロットチェック弁17を介してシリンダ2のボトム室2bに接続され、他方は面積A3(<A1)の絞り5bとパイロットチェック弁17を介してシリンダ2のロッド室2cに接続されている。パイロットチェック弁17のパイロットポートは電磁切換弁18を介してパイロット油圧源16に接続されており、電磁切換弁18の切換によってパイロットチェック弁17の駆動が制御される。電磁切換弁18は、後述する電気信号1によってそのソレノイド18aが励磁されると位置(ロ)に、ソレノイド18aが消磁されると位置(イ)にそれぞれ切り換えられる。

【0015】電磁切換弁18が位置(ロ)に切り換えられると、パイロット油圧源16からの圧油がパイロットチェック弁17のパイロットポートへ供給される。これによって、パイロットチェック弁17は単なる開放弁として機能し、各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動が可能となる(アンロック状態)。なお、このときボトム室2bとロッド室2cの圧油の流れは絞り5bによって規制され、すなわち、絞り5bは主に振動を減衰するダンパとして機能する。電磁切換弁18が位置(イ)に切り換えられると、パイロット油圧源16からの圧油の供給は停止され、これによって、パイロットチェック弁17は通常のチェック弁として機能し、各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動が禁止される(ロック状態)。

【0016】図6は、第1の実施の形態に係わる車高調整装置の電気回路図である。図6に示すように、電気回路は走行、駐車、作業の各モードに対応してT接点21T、P接点21P、W接点21Wに切り換えられるブレーキスイッチ21と、運転室85からの操作によって車高調整を指令する車高調整スイッチ22と、電源23と、リレー24、25、26とによってリレー回路を構成し、このリレー回路によって電磁切換弁14、18のソレノイド14a、18a、駐車ブレーキ解除用のソレノ

イド27および作業ブレーキ作動用のソレノイド28への電気信号1の供給がそれぞれ制御される。

【0017】図6を詳述すると、ブレーキスイッチ21の共通接点21sは電源23に、T接点21Tはリレー24のa接点24aとリレー25のコイル25cと駐車ブレーキ解除用のソレノイド27に、W接点21Wはリレー26のコイル26cと作業ブレーキ作動用のソレノイド28にそれぞれ接続され、P接点21Pは開放されている。ブレーキスイッチ21がW接点21W側へ切り換えられ、作業ブレーキ作動用のソレノイド28が励磁されると作業ブレーキが作動し、ブレーキスイッチ21がP接点21P側、あるいはW接点21W側へ切り換えられ、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27が消磁されると駐車ブレーキが作動する。なお、作業ブレーキ、駐車ブレーキは周知のものであり、その図示は省略する。

【0018】電磁切換弁18のソレノイド18aはリレー24の共通接点24sに、リレー24のb接点24bはリレー26のa接点26aに、リレー26の共通接点26sは電源23にそれぞれ接続され、リレー26のb接点26bは開放されている。また、電磁切換弁14のソレノイド14aは車高調整スイッチ22に、車高調整スイッチ22はリレー25のa接点25aに、リレー25の共通接点25sは電源23にそれぞれ接続され、リレー25のb接点25bは開放されている。したがって、ブレーキスイッチ21がP接点21P側あるいはW接点21W側へ切り換えられるとリレー25がa接点25a側へ切り換えられ、この状態で車高調整スイッチ22がオンされると、電磁切換弁14のソレノイド14aは電源23と接続されて励磁される。また、ブレーキスイッチ21がP接点21P側に切り換えられ、車高調整スイッチ22がオンされると、リレー24およびリレー26がそれぞれb接点24b側およびa接点26a側に切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aは電源23と接続されて励磁される。さらに、ブレーキスイッチ21がT接点21T側に切り換えられると、リレー24はa接点24a側へ切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aは電源23と接続されて励磁される。

【0019】続いて、第1の実施の形態に係わる車高調整装置の動作をより具体的に説明する。

#### (1) 走行モード

走行モードにおいては、図6に示すようにブレーキスイッチ21がT接点21T側へ切り換えられる。これによって、作業ブレーキ作動用のソレノイド28が消磁されて作業ブレーキが解除されるとともに、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27が励磁されて駐車ブレーキが解除される。また、リレー25のコイル25cが通電されてリレー25はb接点25b側へ切り換えられ、これによって、電磁切換弁14のソレノイド14aへの回路が切断されてソレノイド14aは消磁され、電磁切換弁14

は位置（イ）となる。さらに、リレー26のコイル26cへの回路が切断されてリレー26はa接点26a側へ切り換えられるとともに、リレー24のコイル24cへの回路が切断されてリレー24はa接点24a側へ切り換えられ、ソレノイド18aは励磁されて電磁切換弁18は位置（ロ）となる。なお、走行モードにおけるソレノイド14aの消磁、およびソレノイド18aの励磁は、車高調整スイッチ22の操作とは無関係である。

【0020】図4の油圧回路において、前述したようにソレノイド14aが消磁されると電磁切換弁14は位置（イ）に切り換えられ、油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aはタンクに連通される。これによって、油圧パイロット切換弁12は位置（イ）に切り換えられ、方向切換弁8のPポートはタンクに連通される。また、前述したようにソレノイド18aが励磁されると電磁切換弁18は位置（ロ）に切り換えられ、パイロット油圧源16からの圧油がパイロットチェック弁17のパイロットポートに供給される。これによって、パイロットチェック弁17は単なる開放弁として機能し、各シリンダ2のボトム室2bとロッド室2c、およびアキュムレータ7間での圧油の移動が可能となる。なお、走行モードにおいては、フレーム87の下方に設けられた切換レバー8aの手動操作により方向切換弁8は図5に示す中立位置に切り換えられ、したがって、走行中に切換レバー8が操作されることはないので、方向切換弁8からの圧油の流入は阻止される。

【0021】このような走行モードにおいて、例えば作業車両の高速走行時、路面の凹凸により高サイクルの振動がタイヤ91、アクスル1を介してピストンロッド2aに入力されると、高圧側のシリンダ2（収縮している方のシリンダ）からの圧油（動的な圧油）の一部は絞り5a、6aを介してアキュムレータ7へと移動し、アキュムレータ7に蓄圧された後、車体を中立位置に復帰させるように各々のシリンダ2へ供給される。このとき、アキュムレータ7はピストンロッド2aの振動を吸収するバネとして機能し、アキュムレータ7のガス圧が高いほど堅いサスペンションとなる。また、絞り5a、5b、6aは振動の伝達を規制するダンパとして機能し、絞りが小さいほどシリンダ2がストロークしにくくなって減衰性が増加する。このような圧油の移動を伴うシリンダ2の伸縮により、フレーム87に対してアクスル1が上下動または揺動し、走行中にタイヤ91が路面から外力を受けた場合であっても、その外力がフレーム87へと直接伝達されるのを防止する。なお、この場合、左右のタイヤ91の双方が同一方向の外力を受けた場合等で左右のシリンダ2が同方向に伸縮するとアクスル1が上下動し、また、左右のタイヤの一方のみが外力を受けた場合等で左右のシリンダ2が互いに逆方向に伸縮するとアクスル1が揺動する。

【0022】また、作業車両の低速走行時、路面の凹凸

により低サイクルの振動がピストンロッド2aに入力されると、高圧側のシリンダ2から低圧側のシリンダ2へと圧油（静的な圧油）が供給され、各シリンダ2の圧力は等しくなる。これによって、路面に凹凸があってもタイヤ91の接地圧を等しく保持することができ、作業車両の安定性を高めることができる。一方、作業車両の停止時には、各シリンダ2の圧力は等しくなって圧油の流れは停止し、アタッチメント84からの重力Wとシリンダ2内のピストン2pに作用する力Fとが均衡（ $W=F$ ）した位置でシリンダ2は静止する。なお、この場合、ピストン2pに作用する力Fは、ボトム室2側のピストン2pの受圧面積をS1、ロッド室2c側のピストン2pの受圧面積をS2、シリンダ2内の圧力をPとすると、 $F=P \times (S1-S2)$ となる。

【0023】（2）駐車モード

駐車モードにおいては、図6に示すようにブレーキスイッチ21がP接点21Pへ切り換えられる。これによって、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27と作業ブレーキ作動用のソレノイド28はともに消磁され、駐車ブレーキは作動されて作業ブレーキは解除される。ここで、車高調整スイッチ22がオフ（開）されると、電磁切換弁14のソレノイド14aが消磁されるとともに、リレー24のコイル24cへの回路が切断されてリレー24がa接点24a側へ切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aが消磁される。

【0024】図4に示すように、ソレノイド14a、18aが消磁されると電磁切換弁14、18はともに位置（イ）に切り換えられる。これによって、油圧パイロット切換弁12は位置（イ）に切り換えられ、方向制御弁8のPポートはタンクと連通されるとともに、パイロットチェック弁17のパイロットポートへの圧油の供給は停止され、パイロットチェック弁17はチェック弁となって各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動は禁止される。

【0025】この実施の形態では、使用するアタッチメント84の種類によって車高を所望の高さ位置に調整することができるが、この調整は駐車モードで行う。以下、高さ位置の調整（車高調整）について説明する。初期条件として、標準的な重量wのアタッチメント84が装着され、図7（a）に示すように、シリンダ2の収縮方向と伸張方向のストローク可能量L1、L2がそれぞれ等しい（ $L1=L2$ ）位置でピストン2pが静止しているとする。ここで、図7（b）に示すように、重量W'（ $>W$ ）のアタッチメント84'に交換すると、シリンダ2が収縮して前側の車高が低くなり、収縮方向のストローク可能量L1'が小さくなる（ $L1'<L1$ ）。また、図7（c）に示すように、重量W''（ $<W$ ）のアタッチメント84''に交換すると、シリンダ2が伸張して前側の車高が高くなり、伸張方向のストローク可能量L2'が小さくなる（ $L2'<L2$ ）。このようにアタッチメ

ント84を交換すると、車高が低くまたは高くなり、収縮方向または伸張方向のストローク可能量 $L1'$ 、 $L2'$ が小さくなってサスペンション機能を十分に発揮できず乗り心地が悪化する。これを防ぐため、車高調整を行い、アタッチメント84を交換した場合に適正な車高（例えば $L1' = L2'$ 、 $L1'' = L2''$ ）に保つ。

【0026】図6に示すように、駐車モードにおいてはブレーキスイッチ21がP接点21Pへ切り換えられるので、リレー25、26のコイル25c、26cは通電されずリレー25、26はそれぞれa接点25a、26a側へ切り換えられる。ここで、車高調整を行おうとして車高調整スイッチ22がオン（閉）されると電磁切換弁14のソレノイド14aが励磁されるとともに、リレー24のコイル24cが通電されてリレー24がb接点24b側へ切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aが励磁される。

【0027】図4に示すように、ソレノイド14a、18aが励磁されると電磁切換弁14、18はともに位置（ロ）に切り換えられる。また、車高調整を行う場合にはゲートロックレバー86をロック操作し、ロックバルブ15を位置（ロ）に切り換える。これによって、パイロット油圧源16からの圧油は油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aへ供給され、油圧パイロット切換弁12は位置（ロ）に切り換えられるとともに、パイロット油圧源16からの圧油はパイロットチェック弁17のパイロットポートへ供給され、パイロットチェック弁17は開放弁とされる。

【0028】ここで、例えばシリンダ2が図7（b）の状態（ $L1' < L2'$ ）にあり、 $L1' = L2'$ の状態とするためシリンダ2を伸張させる場合には、切換レバー8aを操作して方向切換弁8を位置（イ）に切り換える。すると、メイン油圧源13からの圧油が方向切換弁8を介して各シリンダ2の油室2b、2cにそれぞれ供給され、これによって、ピストン2pに作用する力F（伸張方向の力）は大きくなってシリンダ2は伸張し、車高が高くなる。また、シリンダ2が図7（c）の状態（ $L1'' > L2''$ ）にあり、 $L1'' = L2''$ の状態とするためシリンダ2を収縮させる場合には、切換レバー8aを操作して方向切換弁8を位置（ハ）に切り換える。すると、各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油がタンク方向切換弁8を介してタンクに排出され、これによってピストン2pに作用する力Fが小さくなってシリンダ2が収縮し、車高が低くなる。このようにして車高を調整し、車高が所定値（ $L1' = L2'$ 、 $L1'' = L2''$ の成立する値）に到達すると切換レバー8aを操作して方向切換弁8を位置（ロ）に切り換える。

#### 【0029】（3）作業モード

作業モードにおいては、ブレーキスイッチ21がW接点21W側に切り換えられる。これによって、作業ブレーキ作動用のソレノイド28が励磁され、駐車ブレーキ解

除用のソレノイド27が消磁されて、作業ブレーキと駐車ブレーキがともに作動される。また、リレー25のコイル25cが通電されずリレー25はa接点25a側へ切り換えられるとともに、リレー26のコイルが通電されてリレー26はb接点26b側へ切り換えられる。したがって、車高調整スイッチ22が誤ってオン操作され、リレー24のコイル24cが通電されても電磁切換弁18のソレノイド18aは励磁されず、電磁切換弁18は位置（イ）に切り換えられてパイロットチェック弁17はチェック弁として機能する。車高調整スイッチ22が誤ってオン操作されると電磁切換弁14のソレノイド14aは励磁され、電磁切換弁14は位置（ロ）に切り換えられるが、作業モードにおいてはゲートロックレバー86がロック操作されるので、ロックバルブ15は位置（イ）に切り換えられ、したがって、油圧パイロット12のパイロットポート12aには圧油が供給されず、方向切換弁8のPポートはタンクに連通される。このようにパイロットチェック弁17がチェック弁として機能し、かつ方向切換弁8aのPポートがタンクと連通されることで、各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動が禁止される。その結果、切換レバー8aを操作しても車高は変化しない。

【0030】作業モードではパイロット油圧源16からの圧油はロックバルブ15を介してパイロットバルブへと供給されるので、例えばアタッチメント84を駆動しようとして不図示の操作レバーが操作されると、操作レバーの操作量に比例したパイロット圧油がパイロット式コントロール弁に導かれてコントロール弁が操作され、これによって掘削などの作業が可能となる。このとき、各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動は禁止されているので、シリンダ2はストロークされず掘削による反力（掘削反力）はアキュムレータ7に吸収されることなく、サスペンションロック状態で安定して作業を行うことができる。

【0031】このように第1の実施の形態によると、ブレーキスイッチ21やゲートロックレバー86の操作に連動して切り換えられる切換弁12、14、15を設け、駐車ブレーキを作動し、かつ、ゲートロックレバー86をロック位置（作業禁止状態）へ操作した状態でのみ、つまり駐車モード選択時にのみ方向切換弁8のPポートへ圧油を供給し、切換レバー8aの操作による車高調整を可能としたので、走行時および作業時に車高調整されることはない。その結果、走行時に車高調整機能を考慮する必要がないので、サスペンション性能に係わる各部の設定が容易になるとともに、作業時にはチェック弁17によって各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動を禁止したので、掘削反力を感じながら違和感なく作業することができる。また、ブレーキスイッチ21とリレー24～26等によってリレー回路を設け、走行時および作業時に誤って車高調整スイッチ22がオ

ン操作されても、あるいは作業時に切換レバー8aが操作されても（走行時は操作不可能）、車高調整を禁止したので（いわゆるインターロック）、不所望な車高調整を防止することができる。さらに、走行時および作業時の車高調整を禁止したので、メイン油圧源13からの圧油を利用してシリンダ2の圧力が頻繁に制御されることがなく、燃費が低減される。

#### 【0032】—第2の実施の形態—

図8は、本発明の第2の実施の形態に係わる車高調整装置の構成を示す油圧回路図である。なお、図4と同一の箇所には同一の符号を付し、以下ではその相違点を主に説明する。図8に示すように、第2の実施の形態に係わる車高調整装置は、図4の方向切換弁8、油圧パイロット切換弁12、ロックバルブ15、および電磁切換弁14と図6のリレー回路の代わりに、メイン油圧源13から各シリンダ2への圧油の流れを制御する電磁制御弁31と、電磁制御弁31の駆動を制御するコントローラ30と、基準位置 $z_0$ （本実施の形態では図7（a）の状態とする）からの各シリンダ2のストローク量 $z_1, z_2$ を検出するストロークセンサ32, 33と、ゲートロックレバー86の解除/ロック操作に伴いオン/オフするゲートロックスイッチ86aとを有している。なお、図示は省略するがブレーキスイッチ21には図4と同様、駐車ブレーキ解除用のソレノイド26と作業ブレーキ作動用のソレノイド27がそれぞれ接続される。

【0033】コントローラ30には、ストロークセンサ32, 33と、ゲートロックスイッチ86aと、ブレーキスイッチ21と、車高調整スイッチ22とが接続される。コントローラ30では、これらの入力信号に基づいて後述するような処理を実行し、電磁制御弁31のソレノイド31a, 31bと、電磁切換弁18のソレノイド18aにそれぞれ制御信号Iを出力する。

【0034】図9は、コントローラ30で実行される処理の一例を示すフローチャートである。このフローチャートは例えばエンジンキースイッチ（不図示）のオンによってスタートする。まず、ステップS1でブレーキスイッチ21からの信号によりブレーキスイッチ21がいずれに切り換えられているかを判定する。ブレーキスイッチ21がP接点21P側へ切り換えられたと判定されるとステップS2に進み、車高調整スイッチ22がオンか否かを判定する。ステップS2が肯定されるとステップS3に進み、否定されるとステップS13に進む。ステップS3ではゲートロックスイッチ86aがオンか否か、すなわちゲートロックレバー86がロック操作されているか否かを判定する。ステップS3が肯定されるとステップS4に進み、否定されるとステップS11に進む。ステップS4では、電磁切換弁18のソレノイド18aに制御信号Iを出力してソレノイド18aを励磁する。これによって、図8に示すように電磁切換弁18は位置（ロ）に切り換えられ、パイロットチェック弁17

のパイロットポートにはパイロット油圧源16からの圧油が供給されてパイロットチェック弁17は開放弁として機能する。

【0035】次いで、ステップS5で各ストロークセンサ32, 33からの検出値 $z_1, z_2$ を読み込む。ステップS6ではその各検出値 $z_1, z_2$ の平均値 $((z_1 + z_2) / 2)$ を求め、それを予め設定された目標値 $z_a$ （例えば0すなわち $L_1 = L_2$ の状態）から減算して偏差 $a$ （ $= z_a - (z_1 + z_2) / 2$ ）を演算する。次いで、ステップS7で偏差 $a$ が所定の上限值 $\alpha_1$ （例えば $1.01 \times a$ ）より大きいか否かを判定し、肯定されるとステップS8に、否定されるとステップS9に進む。ステップS8では電磁制御弁31のソレノイド31aに制御信号Iを出力してソレノイド31aを励磁し、ステップS5に戻る。これによって、電磁制御弁31は位置（イ）に切り換えられ、メイン油圧源13からの圧油が各シリンダ2の油室2b, 2cに供給される。その結果、シリンダ2が伸張して車高が高くなる。一方、ステップS9では偏差 $a$ が所定の下限值 $\alpha_2$ （例えば $0.99 \times a$ ）より小さいか否かを判定し、肯定されるとステップS10に、否定されるとステップS11に進む。ステップS10では電磁制御弁31のソレノイド31bに制御信号Iを出力してソレノイド31bを励磁し、ステップS5に戻る。これによって、電磁制御弁31は位置（ハ）に切り換えられ、各シリンダ2からの圧油はタンクに排出される。その結果、シリンダ2が収縮して車高が低くなる。ステップS11では電磁制御弁31のソレノイド31a, 31bへの制御信号Iの出力を停止してソレノイド31a, 31bを消磁し、リターンする。これによって、電磁制御弁31は位置（ロ）に切り換えられ、シリンダ2側の回路はメイン油圧源13およびタンクからブロックされる。

【0036】また、ステップS1でブレーキスイッチ21がT接点21T側へ切り換えられたと判定されるとステップS12に進み、電磁切換弁18のソレノイド18aに制御信号Iを出力してソレノイド18aを励磁し、ステップS11に進む。これによって、電磁切換弁18は位置（ロ）に切り換えられ、パイロットチェック弁17のパイロットポートにはパイロット油圧源16からの圧油が供給されてパイロットチェック弁17は開放弁として機能する。その結果、各シリンダ2の油室2b, 2cとアキュムレータ7とが連通してサスペンションが働き（サスペンションアンロック状態）、走行時の振動を吸収、減衰する。さらに、ステップS1でブレーキスイッチ21がW接点21W側へ切り換えられたと判定されるとステップS13に進み、電磁切換弁18のソレノイド18aへの制御信号Iの出力を停止してソレノイド18aを消磁し、ステップS11に進む。これによって、電磁切換弁18は位置（イ）に切り換えられ、パイロットチェック弁17のパイロットポートへの圧油の供給は

10

20

30

40

50

停止されてパイロットチェック弁 17 はチェック弁として機能する。その結果、各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c からの圧油の出入りが禁止され（サスペンションロック状態）、掘削反力などに対抗することができる。

【0037】なお、第 2 の実施の形態の具体的な動作については、走行モードにおいてアキュムレータ 7 によるサスペンション機能を発揮させる点、駐車モードにおいて駐車ブレーキが作動し、かつ、ゲートロックレバー 86 がロック操作されたときに車高調整を可能とする点、および作業モードにおいて各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c をブロックする点等、基本的な動作は第 1 の実施の形態と同様であるのでその説明を省略する。

【0038】このように、第 2 の実施の形態によると、ストロークセンサ 32, 33 からの検出値  $z1, z2$  に基づき、コントローラ 30 からの指令によって電磁制御弁 31 を切り換えることで、自動的に車高を調整するようにしたので、方向切換弁 8 を手動で操作する等の手間が省け、車高調整作業の効率が向上する。

【0039】以上のように本発明は、駐車時に車高調整を可能とし、走行時と作業時に車高調整を禁止するとともに、走行時にサスペンション機能を発揮し（サスペンションアンロック）、作業時にサスペンション機能を禁止する（サスペンションロック）ことを特徴とするものであり、これは上述した実施の形態に限定されず種々の形態で実施できる。例えば、上記実施の形態においては、左右のシリンダ 2 に連通してアキュムレータ 7 を設けるようにしたが、各シリンダ 2 ごとに別々にアキュムレータ 7 を設けるようにしてもよい。また、上記実施の形態においては、前輪のみに車高調整装置を設けるようにしたが、後輪のみあるいは前輪と後輪の両方に設けてもよい。さらに、上記実施の形態においてはブレーキスイッチ 21 の操作に応じ、つまりブレーキ状態に基づいて車両の走行、駐車、作業の各状態を検出するようにしたが、車速センサ（不図示）などからの検出値によって車両状態を検出するようにしてもよい。

【0040】以上の実施の形態と請求項との対応において、方向切換弁 8 と電磁制御弁 31 がシリンダ伸縮手段を、ブレーキスイッチ 21 が走行検出手段を、ゲートロックレバー 86 とゲートロックスイッチ 86 a が作業検出手段を、油圧パイロット切換弁 12 と電磁切換弁 14, 18 とパイロットチェック弁 17 とブレーキスイッチ 21 とリレー 24 ~ 26 とコントローラ 30 が制御手段を、ロックバルブ 15 と電磁制御弁 31 が作業／非作業検出手段をそれぞれ構成する。

【0041】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、請求項 1、3 の発明によれば、車両の非走行時に油圧シリンダの伸縮を許容して車高調整を可能とし、走行時には外部からの圧油の供給による油圧シリンダの伸縮を禁止して車高調整を禁止したので、走行時のサスペンション性能に係

わる設計に関して車高調整機能を考慮する必要がなく、サスペンション性能に係わる各部の設定が容易になる。また、請求項 2、4 の発明によれば、さらに非作業時に油圧シリンダの伸縮を許容して車高調整を可能とし、作業時に油圧シリンダの伸縮を禁止して車高調整を禁止したので、作業時には車高調整に伴う圧油の流入がなく、掘削反力を感じながら違和感なく作業することができる。

【図面の簡単な説明】

10 【図 1】本発明の実施の形態に係わる車高調整装置を搭載したホイールショベルの側面図。

【図 2】本発明の実施の形態に係わる車高調整装置を搭載したホイールショベルの正面図（図 1 の矢視 A 図）。

【図 3】本発明の実施の形態に係わる車高調整装置を搭載したホイールショベルを底面から見た図（図 1 の矢視 B 図）。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態に係わるホイールショベルの車高調整装置の構成を示す油圧回路図。

20 【図 5】本発明の第 1 の実施の形態に係わるホイールショベルの車高調整装置を構成する方向切換弁の断面図。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態に係わるホイールショベルの車高調整装置の電気回路図。

【図 7】本発明の実施の形態に係わるホイールショベルの車高調整装置を構成するシリンダの伸縮状態を示す図。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態に係わるホイールショベルの車高調整装置の構成を示す油圧回路図。

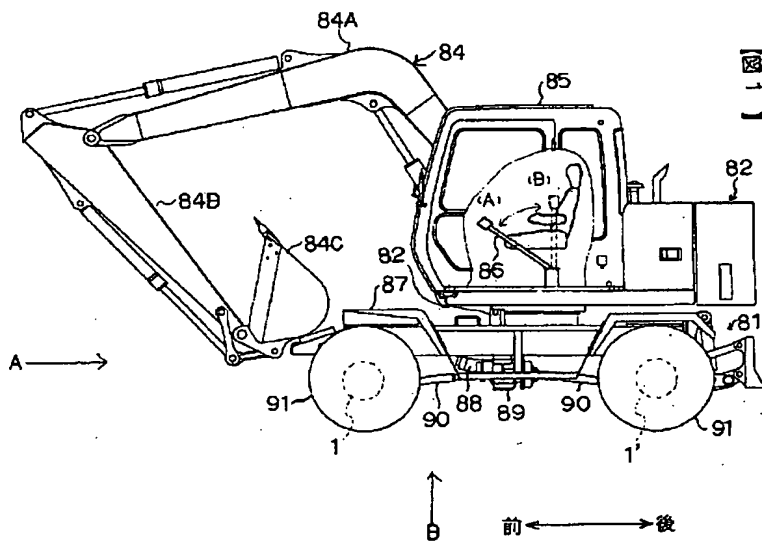
30 【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係わるホイールショベルの車高調整装置を構成するコントローラでの処理の一例を示すフローチャート。

【符号の説明】

- 1, 1' アクスル
- 2 油圧シリンダ
- 5 a, 5 b, 6 a 絞り
- 7 アキュムレータ
- 8 方向切換弁
- 12 油圧パイロット切換弁
- 14, 18 電磁切換弁
- 15 ロックバルブ
- 17 パイロットチェック弁
- 21 ブレーキスイッチ
- 22 車高調整スイッチ
- 24 ~ 26 リレー
- 30 コントローラ
- 31 電磁制御弁
- 85 運転室
- 86 ゲートロックレバー
- 86 a ゲートロックスイッチ
- 87 シャシフレーム

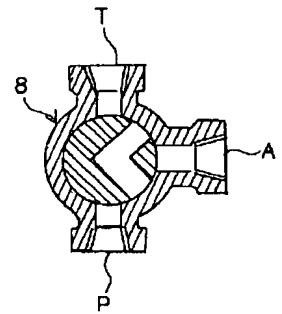


【図1】



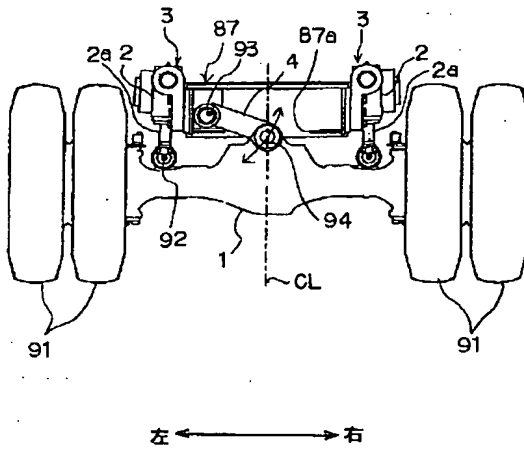
【図5】

【図5】



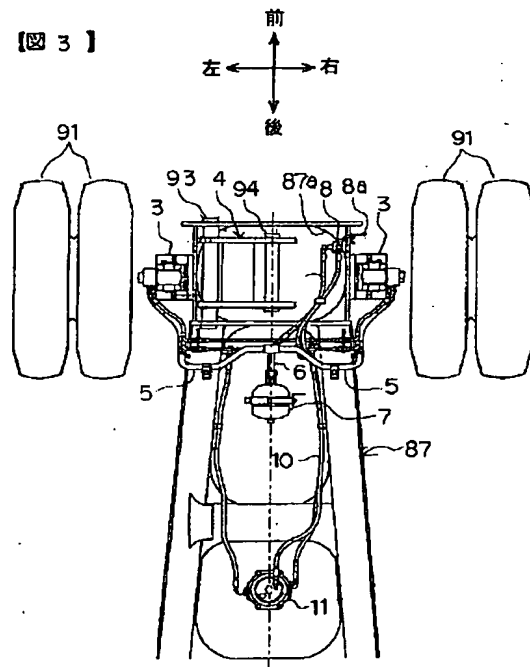
【図2】

【図2】

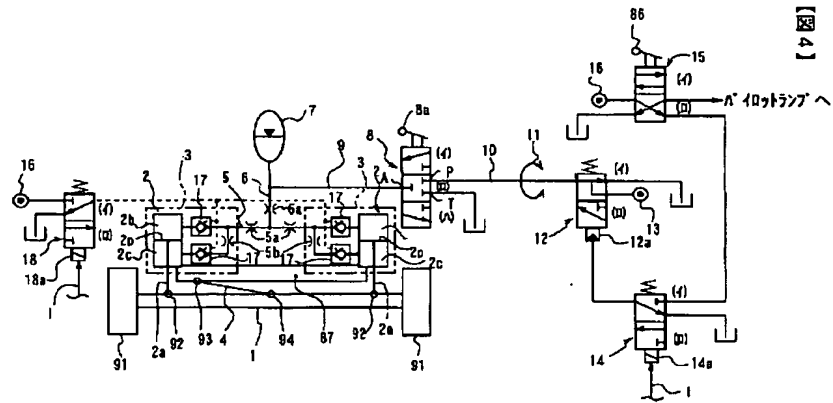


【図3】

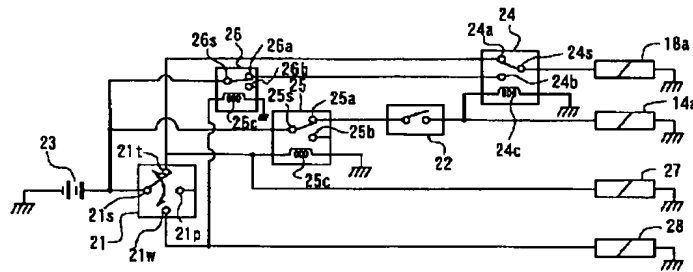
【図3】



【図4】

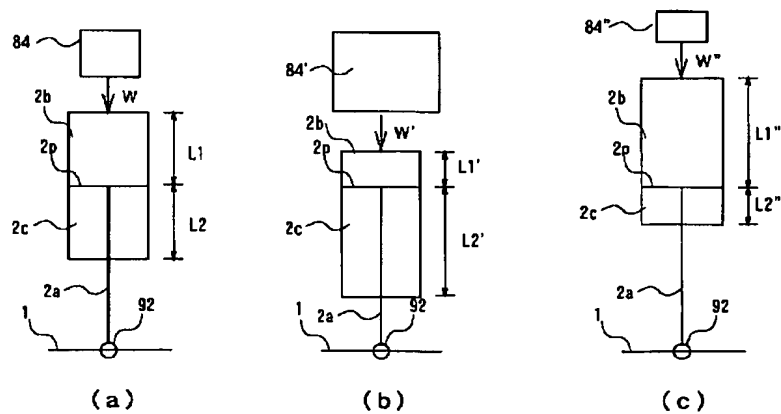


【図6】

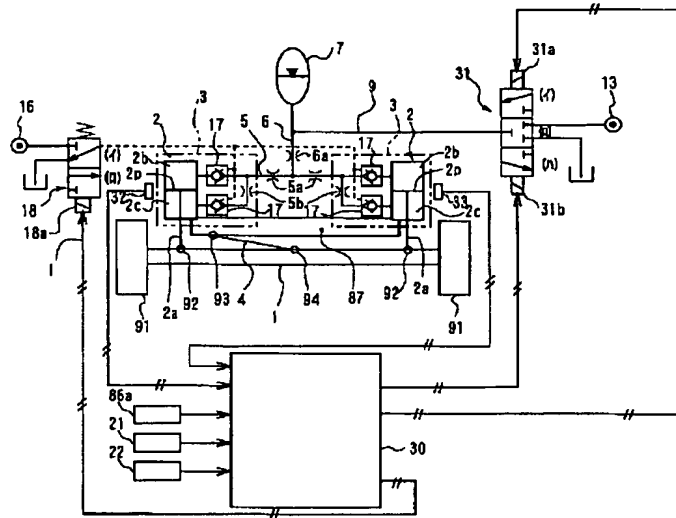


【図7】

$$W' > W > W''$$



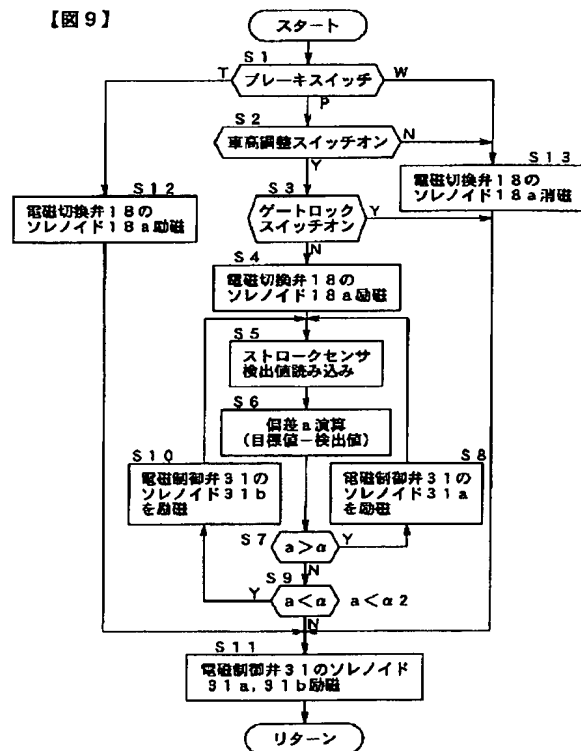
【図8】



【図8】

【図9】

【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 立野 至洋  
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株  
式会社土浦工場内

F ターム(参考) 3D001 AA10 AA13 BA54 CA08 DA17  
EA05 EA07 EA22 EB08 ED02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**